



Henrik Toft

Nørlundvej
Hunderup
6740 Bramming

23. september 2021

Sag nr.: 211660
Sag: Hunderup, Nørlundvej 3H. Orienterende jordbundsundersøgelse.
Opførelse af villa mv.. Geoteknisk rapport nr. 1.

Hermed fremsendes resultatet af den orienterende geotekniske undersøgelse på ovennævnte sag. Til undersøgelsen er der udført 3 geotekniske borer før til 3,0 meter under terræn.

Rapporten indeholder følgende afsnit:

1. Sammenfatning
2. Projekt og undersøgelse
3. Mark- og Laboratoriarbejde
4. Geologi
5. Jordbund
6. Grundvand
7. Fundering
 - 7.1 Styrkeparametre
 - 7.2 Udførelse
 - 7.3 Deformation
8. Dræn og nedsivning af regnvand
9. Kontrolundersøgelser
10. Miljøforhold

Bilag:

- | | |
|-------|---------------------------------------|
| 1 - 3 | Boreprofiler – boring 1 - 3 |
| 3a | Situationsskitse med resultatoversigt |
| 3b | Principskitse for sandpudefundering |
| A | Signaturforklaring |

1. Sammenfatning

Der kan påregnes direkte fundering på senglaciale eller ældre leraflejringer efter udskiftning af fyld, muld og muldede jordlag.

Afrømningsniveau og overside bæredygtige aflejringer for det nye byggeri er truffet 0,5 á 1,1 meter under terræn (m u.t).

Der er ved undersøgelserne ikke observeret et vandspejl, boringerne er tørre.

Arealet er beliggende uden for den områdeklassificerede del af Esbjerg Kommune.

2. **Projekt og undersøgelse**

Det aktuelle projekt omfatter en orienterende undersøgelse for opførelse af en ny villa.

Boringer er afsat og koteret af GeoConsult ApS efter tegningsoplæg. Alle koter/højder refererer til DVR90. Boringernes placering fremgår af situationsskitsen, bilag 3a.

Samtlige mark- og laboratorieresultater fremgår af boreprofilerne, bilag 1 - 3. Signaturforklaring findes på bilag A.

3. **Mark- og Laboratoriearbejde**

Der er den 18. september 2021 udført 3 geotekniske boringer ført til 3,0 meter under terræn (m u.t).

Der er i alle boringer monteret et pejlerør. Et eventuelt vandspejl vil kunne observeres i pejlerøret.

Markarbejdet er udført i overensstemmelse med retningslinjerne i Dansk Geoteknisk Forening Bulletin 14. Resultaterne af forsøgene er optegnet på boreprofilerne med angivelse af placering af prøver og laggrænser.

De optagne jordprøver er geologisk bestemt og klassificeret iht. Dansk Geoteknisk Forening Bulletin 1. Der er udført forsøg til bestemmelse af det naturlige vandindhold (w_{nat}) på alle prøver. Resultaterne fremgår af boreprofilerne.

De optagne prøver opbevares 1 måned fra dato, med mindre der forinden træffes anden aftale.

4. **Geologi**

Det nye byggeri er beliggende syd for Bramming ved Hunderup. Arealet ligger på et morænelandskab fra næst sidste istid. Området består jf. det geologiske jord-arts kort af senglaciale eller ældre leraflejringer.

Vi forventer derfor at træffe gode jordbundsforhold. Det er oplyst at der har været prøvegravet på arealet, hvorfor der skal forventes større terrænforskelle end ved et areal, hvor der ikke har været gravet.

5. Jordbund

I de udførte borer er der truffet overjord i form af muld til 0,5 á 1,1 m u.t. Se resultatoversigten på bilag 3a.

Der er i de udførte borer under overjorden truffet senglaciale eller ældre leraflejninger.

Alle borer er afsluttet i glaciale eller ældre jordlag.

Se i øvrigt de detaljerede boreprofiler, bilag 1 - 3.

6. Grundvand

Der er i de udførte borer ikke truffet et lokalt vandspejl, og borerne er tørre. Det tilrådes at efterpejle vandspejlet.

7. Fundering

Med de trufne jordbundsforhold vurderes det, at projektet kan behandles i geoteknisk kategori 2, jf. Eurocode 7 (DS/EN 1997). Alle bygningsdele, både bærende konstruktioner og almindelige ikke sætningsfølsomme terrændæk, kan funderes direkte på intakte senglaciale sand- og leraflejninger eller indbygget sand.

De bæredygtige lag er i undersøgelsespunkterne truffet 0,5 á 1,1 m u.t.

Overside bæredygtige lag (OSBL) i undersøgelsespunkterne fremgår af resultatoversigten på bilag 3a.

7.1 Styrkeparametre

Ifølge Eurocode 7 (DS/EN 1997) skal konstruktioner under jorden sikres ved beregninger i både anvendelses- og brudtilstand. Der kan for de trufne jordarter anvendes følgende parametre ved dimensioneringen af fundamenter:

På ler:	Udrænet forskydningsstyrke: Eff. rumvægt:	$C_{u,k} \sim C_v$ 70 kN/m ² . $\gamma/\gamma' = 21/10$ kN/m ³ .
På sand:	Karakt. plan friktionsvinkel: Effektiv rumvægt:	$\varphi_{pl,k} = 34 - 35^\circ$. $\gamma/\gamma' = 18/10$ kN/m ³ .
På indbygget fyldsand:	Karakt. plan friktionsvinkel: Effektiv rumvægt:	$\varphi_{pl,k} = 35 - 36^\circ$. $\gamma/\gamma' = 18/10$ kN/m ³ .

svarende til en bæreevne på >200 kN/m² for et normalt facade-fundament.

Frostfri dybde sættes til 0,9 meter under fremtidigt terræn for opvarmet byggeri og 1,2 meter for fritstående konstruktioner. Der indbygges kapillarbrydende lag under alle terrændæk.

7.2 Udførelse

Direkte fundering på stribefundamenter. Funderingen skal udføres efter reglerne som er angivet i Nationalt Anneks til Eurocode 7: EN 1997-1 DK NA:2007.

Der foreslås udførelse af fundering med grundforstærkning ved sandpudedefundering før udstøbning af fundamenter:

- a. Afgravning af overjord. Afgravningen bør ske med skovl uden tænder (planérskovl).
- b. Geoteknisk udgravningskontrol og evt. supplerende afgravning.
- c. Sandindbygning.
- d. Evt. komprimeringskontrol.
- e. Fundamentsstøbning i naturligt niveau på intakte jordlag eller indbygget sandfyld.

Udskiftning under gulve kan udføres som angivet på bilag 3b, der, ud over de geometriske betingelser, angiver vort forslag til valg af materiale- og komprimeringskrav for sandpuder.

7.3 Deformation

Fundamenter, gulve og sandpude forudsættes ført til intakte funderingsegne aflejring. Ved fundering på rene intakte aflejring med moderate belastninger vurderes de fremtidige differenssætninger at blive mindre end 2 cm.

Samtlige fundamenter udføres med en langsgående revne- og sætningsfordelende armering. Armeringen skal udgøre minimum 0,2 % af fundamentstværsnittet. Armeringsmængden placeres såvel for oven i fundamentet som for neden. Ved en fundamentsbredde på 450 mm og en betonhøjde på 500 mm, svarer den angivne armeringsmængde til 4 Y12, anbragt med 2 Y12 i toppen af fundamentet og 2 Y12 i bunden af fundamentet.

Der anvendes en til armeringen hørende betonkvalitet.

8. Dræn og nedsivning af regnvand

Jorden kan ikke betragtes som selvdrænende. Der henvises i øvrigt til bygningsreglementet og til DS 436 – Norm for dræning af bygværker.

Ønskes nedsivning af regnvand på grunden vil der ved jordbundsforhold som set i boring 3, prøverne 25 og 30 være muligt.

9. Kontrolundersøgelser

Før fundamentstøbning og inden udførelse af opfyldninger skal der iflg. Eurocode 7 (DS/EN 1997) foretages kontrolinspektioner af samtlige udgravninger til sikring af, at der over alt funderes på de forudsatte intakte aflejring, med de forudsatte styrkeparametre og egenskaber.

Kontrolarbejdet skal gennemføres af en geoteknisk fagkyndig person.

10. Miljøforhold

Med en beliggenhed uden for Esbjerg Kommunes områdeklassificering, er området ikke underlagt Esbjerg Kommunes områdeklassificering. Overskudsjord kan derfor håndteres frit.

Ved undersøgelsen har vi hverken visuelt eller ved lugt konstateret tegn på forurening i de udførte borer.

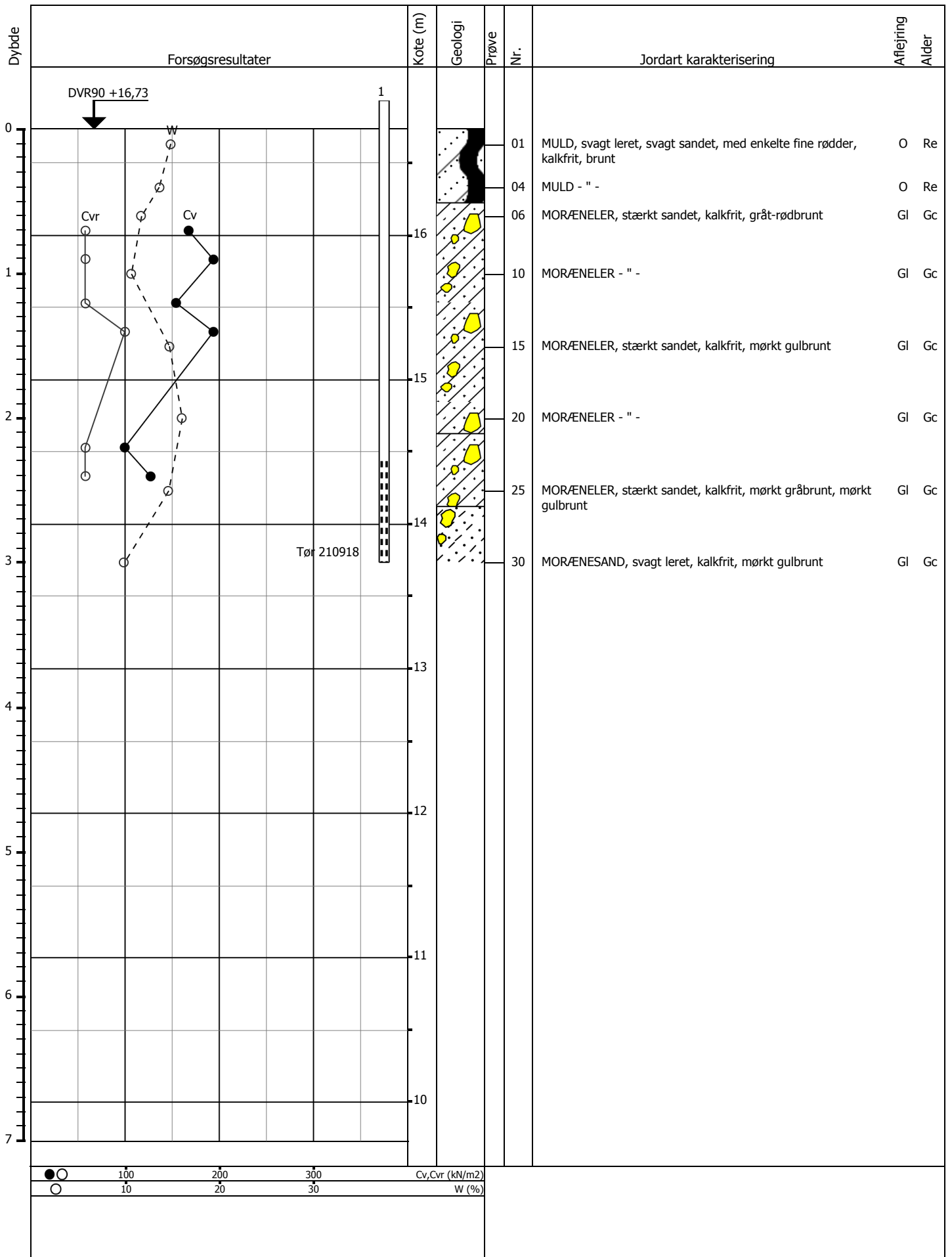
Hvis der under jordarbejde konstateres en ukendt forurening, skal dette anmeldes til Esbjerg Kommune (JFL § 71), og jordarbejdet skal stoppes.

Vi er naturligvis fortsat til disposition for drøftelse af såvel projektet, som undersøgelsen og dens resultater.

Med venlig hilsen

GeoConsult ApS


Jan Pristed
Projektleder – Geoteknik



Sag: 211660

Hunderup, Nørlundvej 3H

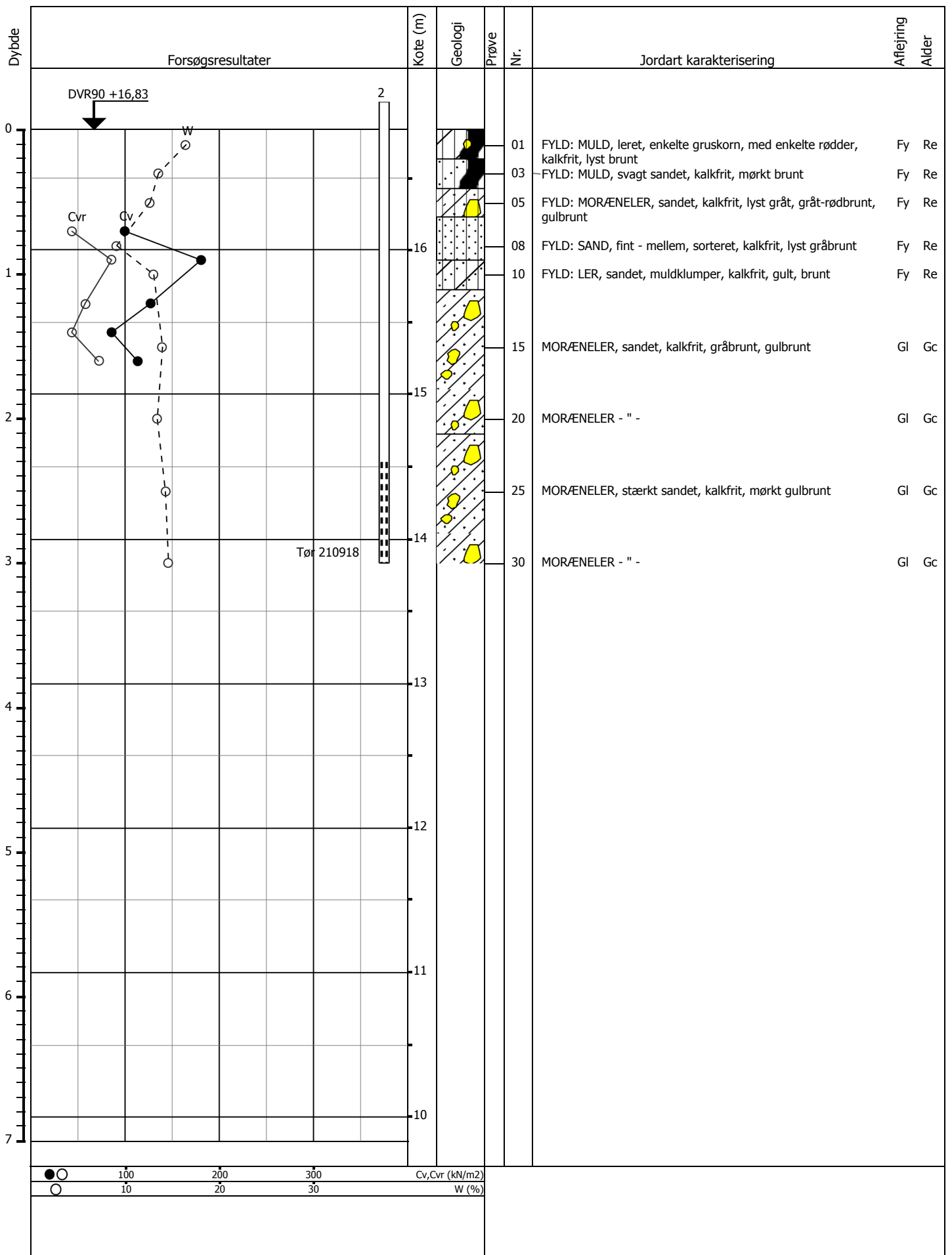
Boring: 1

Boring udført: 18-09-2021

Godkendt: 23-09-2021

Bilag: 1

s. 1/1



Sag: 211660

Hunderup, Nørlundvej 3H

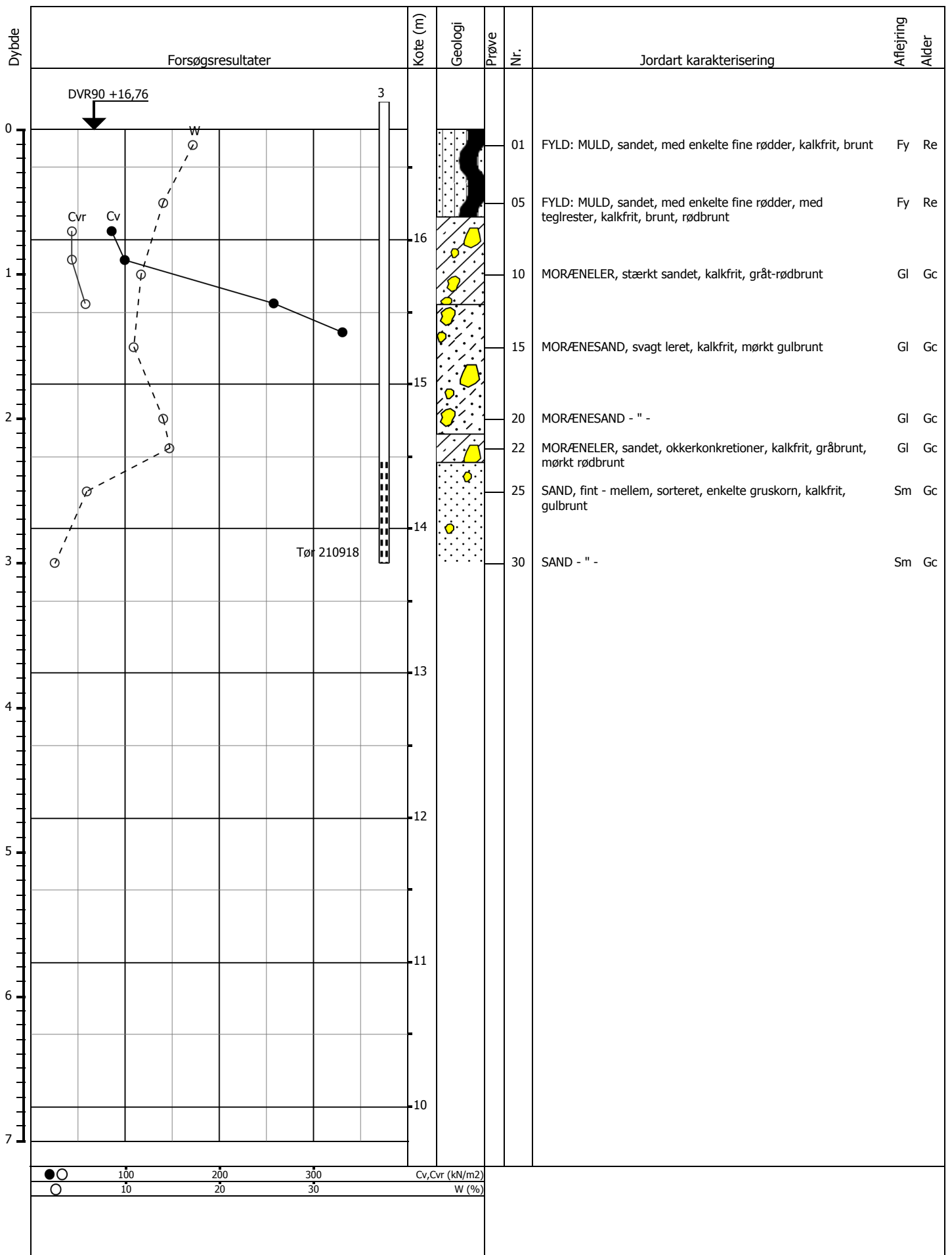
Boring: 2

Boring udført: 18-09-2021

Godkendt: 23-09-2021

Bilag: 2

s. 1/1



Sag: 211660

Hunderup, Nørlundvej 3H

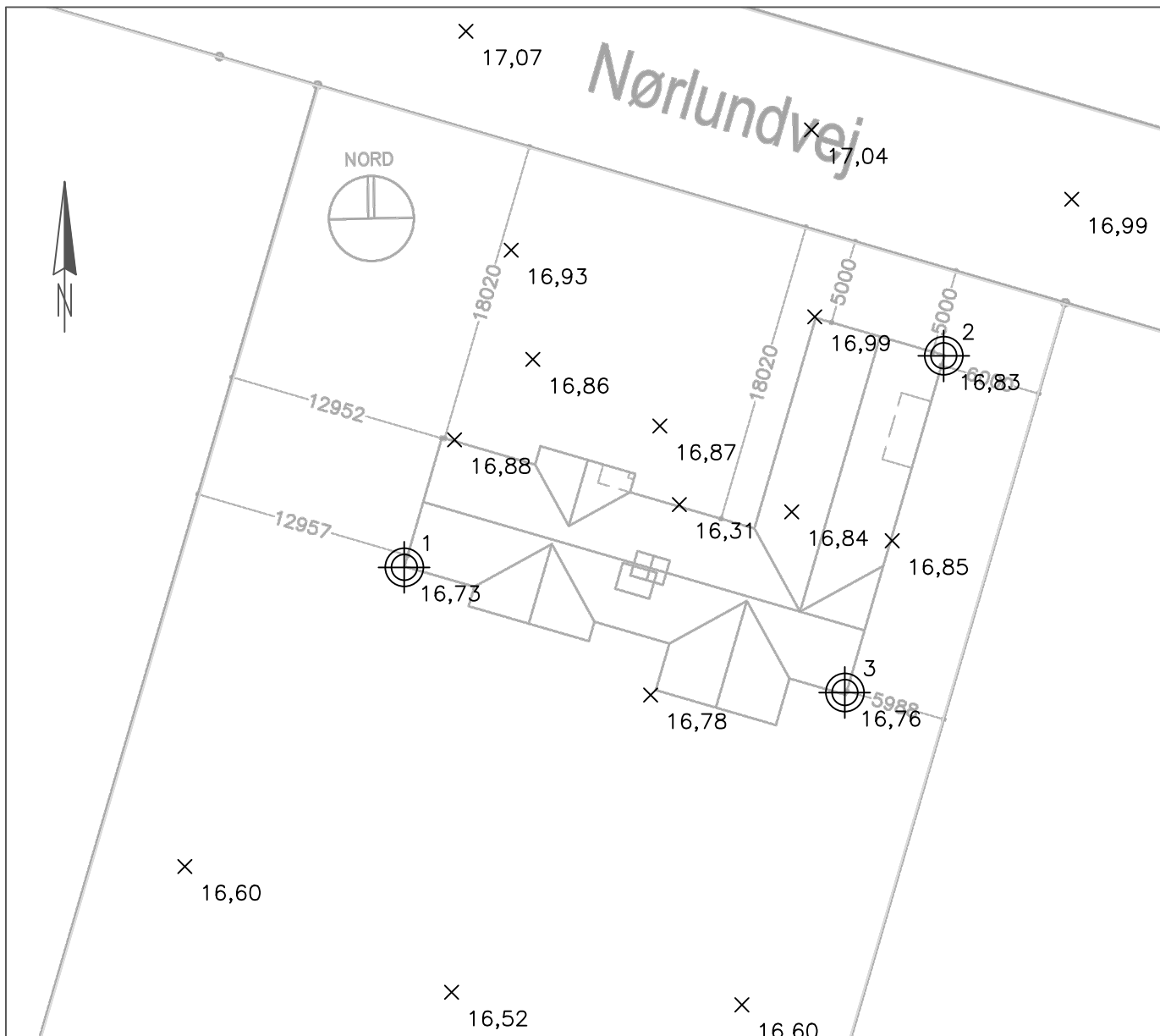
Boring: 3

Boring udført: 18-09-2021

Godkendt: 23-09-2021

Bilag: 3


s. 1/1



RESULTATOVERSIGT

PUNKT	TK	GK	OSBL				VSP		
			Kote	Kote	mut	mug	Kote	mut	mug
1	16,7	17,2	16,2	0,5	1,0		Tør		
2	16,8	17,2	15,7	1,1	1,5		Tør		
3	16,8	17,2	16,2	0,6	1,0		Tør		
MAX	16,8	17,2	16,2	1,1	1,5		Tør		
GNS	16,8	17,2	16,0	0,7	1,2		Tør		
MIN	16,7	17,2	15,7	0,5	1,0		Tør		

TK Terrænkote på boretidspunkt
 GK Gulvhøjde ej fastlagt
 OSBL Overside bæredygtige lag
 VSP Vandspejl på boretidspunkt
 mut meter under terræn
 mug meter under gulv
 Koter er angivet i meter, og refererer til system DVR90
 Dybder er angivet i meter under eksisterende terræn

x Punkt/Målepunkt
 x DVR90
 NR
 DVR90 Undersøgelingsboring, med mulighed for vandspejlsobservation

GeoConsult



- Et sikkert grundlag

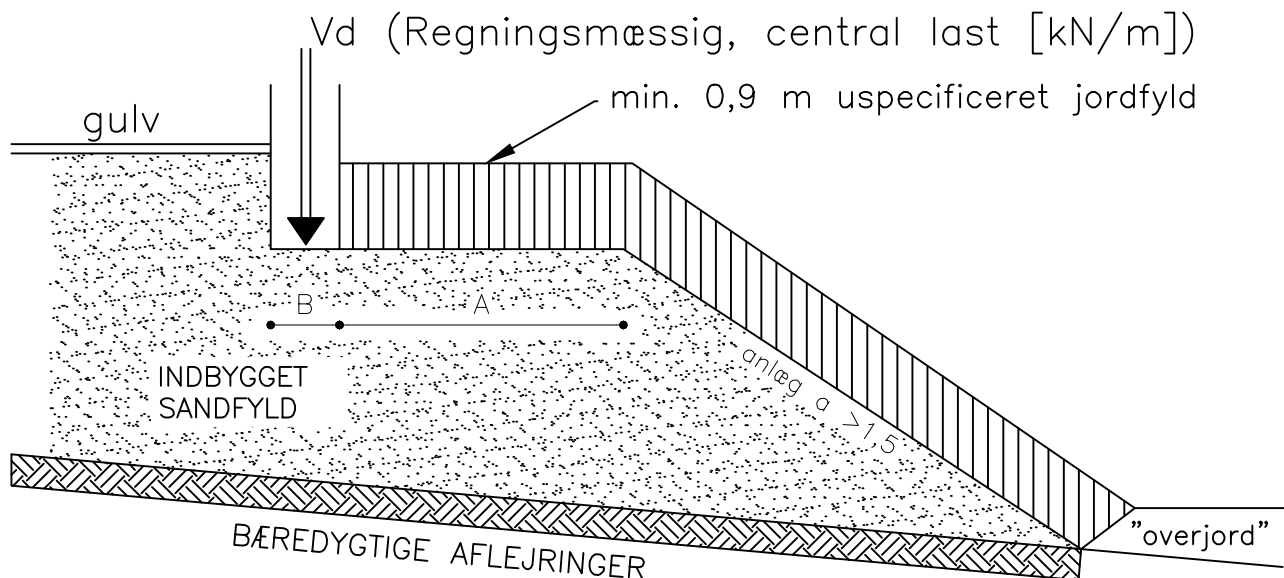
Sag: 211660 Hunderup, Nørlundvej 3H

Situationsskitse

Godkendt:

Dato: 20-09-2021

Bilag: 3a



SANDFYLD:

Kvalitetskrav: Sand eller grus, lerfrit, siltfattigt med $d_{10} \geq 0,075$ mm og $U = d_{60}/d_{10} \geq 2,5$

Komprimeringskrav: Under fundamentsunderkant

Gennemsnit $\geq 98\%$ Standard proctor(SP) og minimum $\geq 95\%$ SP
 Gennemsnit $\geq 95\%$ Vibrationsindstampning(VIB) og minimum $\geq 92\%$ VIB

Over fundamentsunderkant

Gennemsnit $\geq 96\%$ Standard proctor(SP) og minimum $\geq 93\%$ SP
 Gennemsnit $\geq 93\%$ Vibrationsindstampning(VIB) og minimum $\geq 90\%$ VIB

De angivne værdier forudsætter komprimeringskontrollen udført med isotopsonde.

Sandpudden bør opbygges i lag af maks 45 cm.

FUNDERINGSBEREGNINGER:

Fyldbredden A: For $V_d < 200 \frac{kN}{m}$, $A(\text{meter}) \geq 0,016 \cdot V_d$
 For $V_d > 200 \frac{kN}{m}$, $A(\text{meter}) \geq 0,0097 \cdot V_d + 1,25$

Gravebredden C: $C(\text{meter}) \geq 1,5 \cdot H$ (dog mindst $C = A - H$)

Fundamentsbredde: $B(\text{meter}) \geq \sqrt{2,30 + 0,012 \cdot V_d} - 1,52$
 forudsat jorden under sandfyldet ikke betinger større B (gennemlokning af sandlaget).

Grundvand: De angivne formler forudsætter regningsmæssigt grundvandspejl lavere end fundamentetsunderkant.

Har grundvandet et niveau der er højere end udgravningsdybden, skal der før gravearbejdet påbegyndes, udføres grundvandssænkning.

Grundvandet bør sænkes dobbelt så meget som udgravningens dybde er under det oprindelige vandspejl. Skal der udgraves fx 0,20 m under grundvandsniveau skal dette sænkes 0,40 m.

Totalstabilitet: Hvor der forekommer stor gulvlast (fx i lagerhaller), må det beregningsmæssigt undersøges om fyldbredden, A, og/eller gravedybden, H, skal øges for sikring af bygningens totalstabilitet.

GeoConsult



- Et sikkert grundlag

Sag: 211660 Hunderup, Nørlundvej 3H

Principskitse for sandpudefundering

Godkendt:

Dato: 23-09-2021
















Bilag: 3b

GeoConsult ApS Snedkervej 39 6740 Bramming Tlf. 75102777 Fax. 75102799



Signaturforklaring og Definitioner

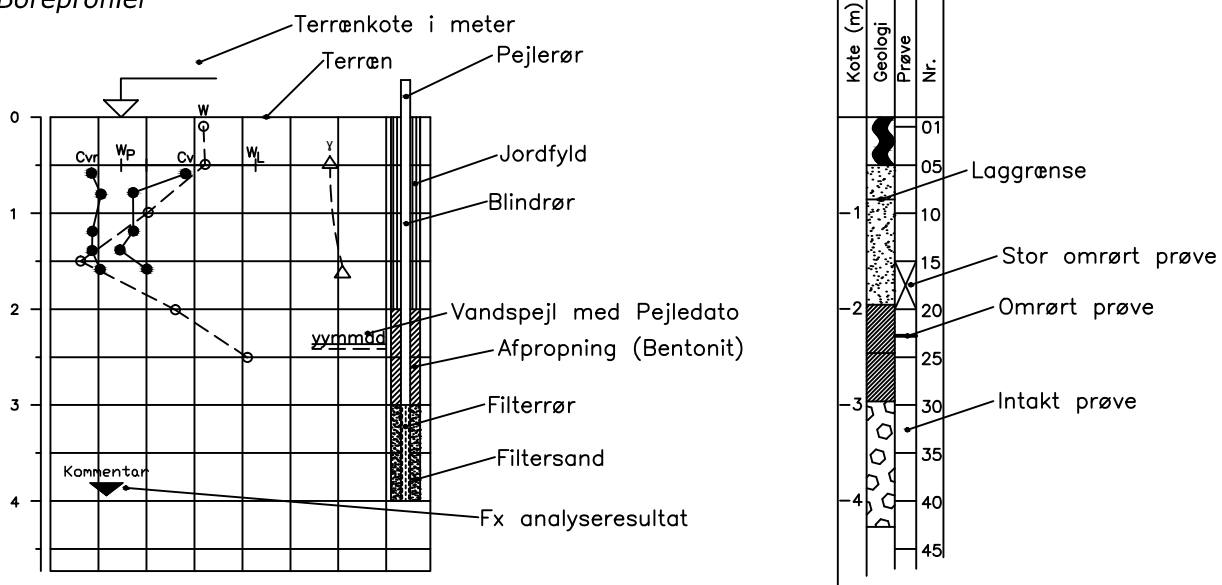
Jordartssignaturer

 Ler <0,002mm	 Muld	 Tørv
 Silt 0,06mm 0,002mm	 Fyld	 Gytje
 Sand 2mm 0,06mm	 Asfalt	 Skaller
 Grus 60mm 2mm	 Beton	 Moræneler
 Sten 600mm 60mm	 Kalk	 Morænesand

Geologiske Forkortelser

Aflejringer:		Alder:	
O	Overjord	Re	Recent
Fy	Fyld	Pg	Postglacial
Vi	Vindaflejrning	Sg	Senglacial
Fe	Ferskvandsaflejrning	Gc	Glacial
Br	Brakvandsaflejrning	Ig	Interglacial
Ma	Marinaflejrning	Is	Interstadial
Ne	Nedskyldsaflejrning	Mi	Miocæn
Fl	Flydejord	Ol	Oligocæn
Sk	Skredjord	Eo	Eocæn
Sm	Smeltevandsaflejrning	Sl	Selandien
Gl	Gletcheraflejrning	Da	Danien
		Pl	Palæocæn
		Te	Tertiær
		Kt	Kretasisk

Boreprofiler



Definitioner

Vandindhold %	W	= Vandvægten i procent af tørstof
Vingestykke (kN/m ²)	Cv	= Den udrænedede forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg i intakt jord
Vingestykke (kN/m ²)	Cvr	= Den udrænedede forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg i omrørt jord
Glødetab %	Gl	= Jordens vægttab ved langvarig glødning i procent af tørstofvægten
Rammesondering (LRS5)	L	= Antal slag pr. 20cm nedtrængning
Rumvægt (kN/m ³)	γ	= Forholdet mellem totalvægt og totalvolumen
Sonderingsmodstand	D	= Antal halve omdrejninger pr. 20cm nedtrængning for spidsbor med 100kg belastning
Flydegrænse	W _L	= Vandindhold ved overgang fra flyende til plastisk tilstand
Plasticitetsgrænse	W _p	= Vandindhold ved overgang fra plastisk til halvfast tilstand
Plasticitetindex	I _p	= W _L - W _p

Signaturer på situationsplaner og skitser

 Boring med prøvegravning	 Rammesondering
 Undersøgelingsboring, med mulighed for vandspejlsobservation.	 Punkt/Målepunkt
 Undersøgelingsboring, uden mulighed for vandspejlsobservation	 Forslag til placering af pejleboringer
 Håndboring	 Vingeforsøg
	 Poretalsmåling
	 Sætningsmåling
	 Vibrationsmåler